

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **85104651.6**

⑤① Int. Cl.⁴: **A 61 B 17/22**

②② Anmeldetag: **17.04.85**

③① Priorität: **21.07.84 DE 3427001**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.86 Patentblatt 86/5

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT NL SE

⑦① Anmelder: **DORNIER SYSTEM GmbH**
Postfach 1360
D-7990 Friedrichshafen(DE)

⑦② Erfinder: **Hepp, Wolfgang, Dr.**
Hardtstrasse 6
D-7997 Immenstaad(DE)

⑦② Erfinder: **Restle, Karl-Heinz**
Herrgottsweiler 3
D-7992 Tett nang(DE)

⑦② Erfinder: **van Rijn, Dick**
Gartenstrasse 9
D-7991 Eriskirch(DE)

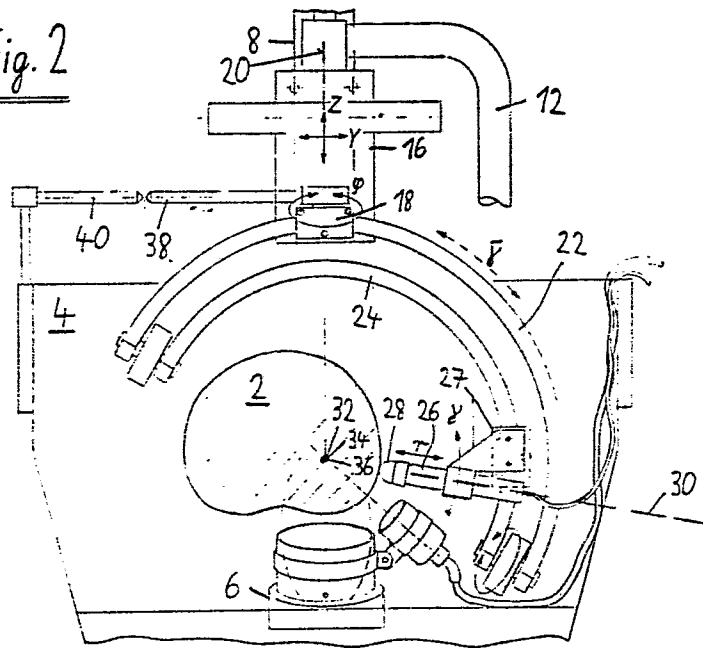
⑦② Erfinder: **Wess, Othmar, Dr.**
Hersbergweg 6
D-7997 Immenstaad(DE)

⑦④ Vertreter: **Landsmann, Ralf, Dipl.-Ing.**
DORNIER GMBH - Patentabteilung - Kleeweg 3
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

⑤④ **Ortungs- und Positioniervorrichtung.**

⑤⑦ Ortungs- und Positioniervorrichtung für die berührungs-
freie Zerkleinerung von Konkrementen (34) in Körpern (2)
von Lebewesen mit einem Ultraschallschwinger (26), wobei
eine Führung vorgesehen ist, an der der Ultraschallschwin-
ger (26) über einen größeren Bereich des Körpers (2)
verschiebbar ist. Vorteilhaft wird diese Führung von einer
kardanischen Aufhängung mit zwei Kreisbögen (22, 24)
gebildet. Weiterhin sind Vorrichtungen (38, 40) vorhanden,
die die Position und die Richtung des Ultraschallschwingers
(26) markieren oder registrieren und eine mechanische oder
elektronische Korrelation der Position des Konkrements (34)
mit dem Brennpunkt (36) eines Stoßwellensystems ermögli-
chen.

Fig. 2



DORNIER SYSTEM GMBH
7990 Friedrichshafen

Reg. S 486

Ortungs- und Positioniervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Ortungs- und Positioniervorrichtung für die berührungsfreie Zerkleinerung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Aus der DE-PS 23 51 247 ist eine Einrichtung zum Zerkleinern von im Körper eines Lebewesens befindlichen Konkrementen mit einer Fokussierungskammer, die Teil eines Rotationsellipsoids ist und in derem einen Brennpunkt Stoßwellen durch Funken-
- 10 entladung erzeugbar sind, bekannt. Damit ist eine Zerkleinerung von zum Beispiel Nierensteinen ohne operativen Eingriff oder Einführung von Sonden möglich.

In den Nierenlithotriptern, die Anfang 1984 von der DORNIER SYSTEM GMBH ausgeliefert wurden, wird der Nierenstein mittels zweier Röntgenabbildungssysteme in seiner Größe und

seiner Lage im Körper des Patienten lokalisiert (geortet)
(Prospekt: DORNIER Nierenlithotripter, ZMV 207-84035000).

Der Patient wird gegenüber dem Stoßwellensystem so verschoben (positioniert), daß der Stein im zweiten Brennpunkt der Fokussierungskammer liegt. Dann wird der Stein von fokussierten Stoßwellen zu einem feinen Gries zerkleinert, der auf natürliche Weise aus dem Körper herausgeschwemmt wird. Dabei sind die Vorrichtungen zur Erzeugung des Stoßwellenfeldes und die Vorrichtungen zur Ortung so angebracht, daß sie sich räumlich nicht behindern. Die zwei Röntgengeräte zum räumlichen Orten sind neben dem Reflektor angeordnet. Die beiden Zentralstrahlen der zwei Röntgenortungsgeräte schneiden die Reflektorachse unter je einem Winkel von ca. 40° nahe dem Steinort. Diese Lösung mit zwei Röntgengeräten ist relativ aufwendig, außerdem sind im Reflektor Ausschnitte für den Durchtritt der Röntgenstrahlung notwendig. Die im Bereich der Röntgenstrahlung liegenden Wasserstrecken beeinflussen die Aufnahmequalität oder machen das Einbringen von aufblasbaren Bälgen erforderlich.

Als Alternative für die Ortung und Positionierung bietet sich Ultraschall aus verschiedenen Gründen an. In der praktischen Positionierung von Konkrementen ist jedoch hinsichtlich Zeitbedarf der Ultraschall dem Röntgen unterlegen, weil der Suchprozeß mit einem am Stoßwellenlithotripter fixierten Schwinger schwierig ist.

Neben anderen Ursachen ist in der Hauptachse die Beschränkung durch die Ultraschall-Eintrittsfenster des menschlichen Körpers von Bedeutung. Es ist nicht nur von größter Wichtigkeit, ein Eintrittsfenster für den Ultraschall zu finden,
5 sondern auch in der richtigen Richtung durch das Fenster zu schauen (Schlüssellocheffekt). Weiterhin stört die Bewegung der Organe aufgrund der Atemverschieblichkeit bzw. anderer Einflüsse.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Ortungs- und Positionier-
10 vorrichtung für die berührungsfreie Zerkleinerung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen zu schaffen, die Echtzeitbeobachtung erlaubt, die kostengünstig ist, die eine schnelle und zuverlässige Ortung auch für verdeckt liegende Konkreme-
15 nte und eine schnelle und zuverlässige Positionierung des Patienten oder des Stoßwellensystems ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß von einer Vorrichtung mit den in den Ansprüchen genannten Merkmalen gelöst.

Erfindungsgemäß kann ein kommerzieller oder auch ein speziell
20 angefertigter Ultraschallscanner (Ultraschallschwinger) verwendet werden. Er wird so eingesetzt, daß er in einem bestimmten Bereich, zum Beispiel dem Oberbauch, an jeder Stelle platziert werden kann und dabei weitgehend in seiner Orientierung variabel ist, ohne daß die relative Position des

Stoßwellenbrennpunkts verlorengelassen. Der Schwinger ist dabei annähernd so frei beweglich, wie ein frei von Hand gehaltener Schwinger.

5 Das Aufsuchen und Darstellen von Konkrementen ist erfindungsgemäß ähnlich einfach wie in der täglichen medizinischen Praxis der Ultraschall-Diagnostik. Die Informationen über die exakte räumliche Lage des Konkrements in bezug auf einen festen Raumpunkt (Stoßwellenfokus) läßt sich aus dem Ultraschallbild entnehmen, wenn gleichzeitig die drei Raum-
10 koordinaten der aktuellen Schwingerposition so wie dessen Richtungskoordinaten registriert und verrechnet werden.

Marktübliche Compound-Scanarme zur Ultraschall-Bilderzeugung sind in der Lage, die genannten Koordinaten zu erfassen. Wird an einen derartigen Scanarm zum Beispiel ein Sektorschallkopf befestigt, so wird, anders als in der üblichen
15 Compound-Technik, auch ohne Bewegung des Scanarmes kontinuierlich ein Ultraschallbild zur Beobachtung erzeugt.

Die Koordinaten zur Lagebestimmung werden dabei über Winkel- und Wegaufnehmer des Scanarmes bestimmt. Zusätzlich zur
20 üblichen Technik muß eine Verrechnung dieser Koordinaten mit denen des Ziels im Ultraschallbild erfolgen. Als Ergebnis der Rechnung liegen der Abstand des Ziels vom Stoßwellenfokus sowie die Richtung vor, in der das Ziel auf den

Stoßwellenfokus zu bewegt werden muß bzw. umgekehrt, in der der Stoßwellenfokus auf das Ziel hin bewegt werden muß. Eine Verschiebung um die so ermittelten Werte bringt Zielkonkrement und Stoßwellenfokus zur Deckung und ermöglicht so die gezielte Applikation von Stoßwellen.

In einer vorteilhaften Ausführung wird die erfindungsgemäße Korrelation ohne eine elektronische Erfassung und Verarbeitung der notwendigen Positionierdaten mechanisch durchgeführt. Benutzt wird die Idee, daß für die Positionierung allein die Kenntnis der drei Raumkoordinaten des Konkrements X, Y und Z von Bedeutung sind. Zur Darstellung des Konkrements ist jedoch der Schwinger an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche in möglichst freier Orientierung anzusetzen (Eintrittsfenster und Richtungen des Eintritts). Die Schwenkbarkeit des Schwingers wird vorteilhaft dadurch erreicht, daß der Schwinger sich durch eine geeignete Führung auf Kugelflächen bewegen kann, wobei der Schwinger immer auf ein festes Zentrum ausgerichtet bleibt. Eine mögliche Ausführungsform ist eine kardänische Aufhängung, wobei der Schwinger auf einem Bogen verschoben wird, und dieser Bogen selbst verschwenkbar ist. Auf diese Weise läßt sich das Zentrum (Konkrement) unter beliebigen Richtungen anpeilen; es können also die durch die Anatomie vorgegebenen Eintrittsfenster voll ausgenutzt werden.

Die Schwenkeinrichtung für den Ultraschallkopf muß ihrer-
seits in den drei Raumkoordinaten X, Y und Z verschiebbar
sein, damit unter Anpassung an die Fenster bei freier Wahl
der Beobachtungsrichtung das interessierende Konkrement mit
5 dem Zentrum der Schwenkeinrichtung zur Deckung gebracht
werden kann. Sobald das Konkrement an einer definierten
Stelle im Ultraschallbild erscheint, geben allein die Koor-
dinaten X, Y und Z die Lage des Konkrements im Raum an. An
dem X-, Y-, Z-Positioniersystem kann, unabhängig von der
10 gewählten Beobachtungsrichtung, zum Beispiel durch einen
fest verbundenen Markierungsarm, die Raumposition des
Konkrements relativ zur Liege (zum Patienten) markiert werden.
Diese Markierung muß im nächsten Schritt lediglich mit
einer zweiten Markierung, die fest mit dem Lithotripter
15 verbunden ist, zur Deckung gebracht werden. Dies kann sehr
einfach von Hand nach Sicht oder auch automatisch erfolgen.

Ohne Einschränkung der Bewegungsfreiheit sind also die
Schwenkwinkel und die Raumkoordinaten X, Y und Z so mitein-
ander gekoppelt, daß jede Bewegung des Schallkopfes aufge-
20 teilt wird in eine Bewegung in den drei Raumkoordinaten X,
Y und Z und in eine Drehung, die für die Positionierung ohne
Bedeutung ist. Wesentlich ist, daß das eigentliche Zentrum
der Drehung im Patientenkörper liegt und damit selbst nicht
zugänglich ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich besonders für die Verwendung im Wasserbad, da dort kein unmittelbarer Körperkontakt des Schallkopfes notwendig ist und die Wasserstrecke als Vorlauf- und Ankoppelstrecke geeignet ist.

5 Für die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung außerhalb des Wasserbades (in Verbindung mit einem Koppelkissen) ist es darüber hinaus notwendig, den Schallkopf in unmittelbaren Kontakt mit dem Körper zu bringen.

10 Dies wird dadurch erreicht, daß der Schwinger in einer axial verschieblichen Halterung erfaßt wird, so daß er in Richtung auf das Zentrum der Schwenkeinrichtung so lange verschoben werden kann, bis er in Kontakt mit der Körperoberfläche gelangt. Im Ultraschallbild wandert synchron mit der axialen Schwingerverschiebung das Zentrum der Schwenkeinrichtung auf
15 der Mittellinie des Bildes. Das Zentrum kann also nicht durch eine feste Markierung im Ultraschallbild gekennzeichnet werden, vielmehr muß die Markierung ebenfalls synchron wandern. Die aktuelle axiale Position des Schallkopfes kann über einen Wegaufnehmer festgestellt und zur Positionierung
20 der Markierung verwendet werden.

Der Ortungsvorgang besteht nun darin, das interessierende Konkrement durch spielerische Variation von Einkoppel-
fenster und Orientierung des Schwingers mit der Markierung für das Zentrum der Schwenkeinrichtung zur Deckung zu bringen und in einem zweiten Schritt mit den nunmehr bekannten
25

Raumkoordinaten das Zentrum der Schwenkeinrichtung in den Stoßwellenfokus zu justieren.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich daraus, daß ein weiterer Freiheitsgrad wählbar bleibt. Es läßt sich nämlich die Ultraschallschnittebene durch axiale Drehung des Schallkopfes frei wählen, ohne daß dadurch der Positioniervorgang beeinflusst wird. Die Wahl der Ebene kann nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen, zum Beispiel so, daß die atembedingte Bewegung der Organe wesentlich in der US-Schnittebene erfolgt und damit kontinuierlich beobachtet werden kann (getriggerte Stoßwellenauslösung).

Eine andere Realisierungsmöglichkeit besteht in der Verwendung eines Roboterarmes mit einer ausreichenden Anzahl von Gelenken, so daß die drei Freiheitsgrade der Translation vorhanden sind und der Ultraschallschwinger zusätzlich in allen Raumrichtungen schwenkbar ist. Der Arm mit dem Ultraschallschwinger an der Spitze kann automatisch oder von Hand geführt werden. Sobald das Zielkonkrement im Ultraschallbild erscheint, ist seine exakte Position erfaßt. Sie läßt sich durch Auswertung der Gelenkeinstellungen (Winkel oder über Wegaufnehmer eindeutig ermitteln. Neben der jeweiligen Einstellung des Roboterarmes ist die Position des Zielobjekts im Ultraschallbild selbst zu berücksichtigen.

sichtigen. Dies geschieht, wie bereits in herkömmlichen Geräten praktiziert, zum Beispiel durch Verschieben einer beweglichen Markierung auf dem Monitorbild an den Ort des Zielobjekts (interaktives Bildschirmsystem).

5 Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand zweier Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Patienten in Seitenansicht,

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem
10 Patienten in Blickrichtung der Körperlängsachse.

Figur 1 zeigt den Körper 2 eines Patienten in Seitenansicht, der sich in einer wassergefüllten Wanne 4 befindet. Ein kleinerer Körper 2a ist gestrichelt gezeichnet. Am Boden der Wanne 4 ist ein ellipsoidförmiger Stoßwellenfokussierungskörper 6 angebracht, in dem durch Funkenentladung Stoßwellen erzeugbar auf auf den zweiten Brennpunkt 36 fokussierbar sind. Der Körper 2 ruht auf einer Liege 8 auf Auflagekissen 10, die über Tragarme 12 an einem Querträger 14 befestigt sind. Am Querträger 14 ist auch die erfindungsgemäße Ortungs- und Positioniervorrichtung befestigt. Sie
15 enthält in dieser Ausführung einen Träger 16, der in den drei Raumrichtungen X, Y, Z (Y senkrecht zur Bildebene) verschiebbar ist, eine daran befestigte Führung 18, die um
20

eine vertikale Achse 20 um den Winkel ψ verdreht werden kann. In der Führung 18 ist eine äußere halbkreisförmige Schiene 22 gelagert. An den Enden der Schiene 22 ist drehbar eine innere halbkreisförmige Schiene 24 gelagert, die
5 um den Winkel φ verdrehbar ist. An der inneren Schiene 24 befindet sich auf einem Schlitten 27 der Ultraschall-
schwinger 26, der durch Federkraft über ein Ankoppelkissen 28 am Körper 2 anliegt. Der Ultraschallschwinger 26 ist zusätzlich um seine Hauptachse 30 verdrehbar und längs dieser
10 Achse 30 verschiebbar angeordnet. Die Vorrichtung ist so konstruiert, daß die genannten Verdrehungen den Ultraschallschwinger 26 stets auf einen festen Punkt, den Mittelpunkt 32 der bogenförmigen Schienen 24 und 22 ausgerichtet lassen.

Die Ortung kann folgendermaßen durchgeführt werden:

15 Der Arzt schaltet den Ultraschallschwinger 26 ein und betrachtet auf einem nicht gezeigten Ultraschallbildschirm ein Schnittbild des Patienten. Der Arzt kann den Ultraschallschwinger 26 spielerisch an verschiedene Körperstellen
schieben (z.B. durch Translationen in den Richtungen X, Y, Z oder Verkippungen um die Winkel γ , φ oder ψ) um das
20 Konkrement zu finden. Er kann gleichzeitig den Ultraschallschwinger 26 an jeder Körperstelle um einen gewissen Winkelbetrag verkippen, zum Beispiel um den Winkel φ oder durch
Verschieben der äußeren Schiene 22 in der Führung 18 oder
25 durch Verschieben des Ultraschallschwingers 26 auf der

inneren Schiene 24. Der Arzt kann so ein Eintrittsfenster und eine Eintrittsrichtung für die Ultraschallstrahlung suchen (Schlüssellocheffekt). Der Abstand r des Konkrements 34 vom Ultraschallschwinger 26 ist ebenfalls ein-

5 stellbar und im Ultraschallbild anzeigbar. Ein Fadenkreuz wird in dem Ultraschallbildschirm stets so mitgeführt, daß es stets dem Mittelpunkt 32 entspricht. Zusätzlich kann der Ultraschallschwinger 26 um seine eigene Hauptachse 30 gedreht werden, das heißt, wenn der Stein gefunden ist,

10 kann der Arzt die Schnittebene nochmals verdrehen, um die Schnittebene (=Bildebene) in eine mögliche Bewegungsebene des Steins zu bringen, zum Beispiel um den Stein bei der Mitbewegung durch die Atmung zu beobachten. Der Stein ist dann während der gesamten Applikation auf dem Ultraschall-

15 bild sichtbar. Der Stein befindet sich, wenn er im Fadenkreuz des Ultraschallbildschirms liegt, im Mittelpunkt 32 der zwei kreisbogenförmigen Schienen 22 und 24. Alle möglichen Verdrehungen belassen durch die erfindungsgemäße Aufhängung den Stein im Ultraschallbildschirm am richtigen

20 Ort.

Die Positionierung geschieht dadurch, daß der Patientenkörper 2 mit der Liege 8 so gegen die Wanne 4 verschoben wird, daß der liegenfeste Mittelpunkt 32, der der Ort des Konkrements 34 ist, in den wannenfesten zweiten Brennpunkt

25 36 der Stoßwellenfokussierungskammer 6 gebracht wird. Dies

geschieht durch Verschieben der Liege 4 bis zwei in Figur 2 gezeigte Markierungen in drei Dimensionen aneinander liegen.

Das Konkrement 34 (hier ein Nierenstein) ist nun an der richtigen Stelle, um durch Stoßwellen aus der Stoßwellenfokussierungskammer 6 zerkleinert zu werden. Der Erfolg der Zerkleinerung des Konkrements 34 kann über Ultraschall beobachtet werden.

Figur 2 zeigt die Vorrichtung der Figur 1 in Blickrichtung der Körperlängsachse des Patienten 2. Deutlich zu erkennen sind die bogenförmigen Schienen 22 und 24, wobei die Schiene 22 in der Führung 18 läuft (Drehmöglichkeit um den Winkel $\bar{\gamma}$) und auf der Schiene 24 der Ultraschallschwinger 26 mit dem Schlitten 27 beweglich befestigt ist (Drehmöglichkeit γ). Zu erkennen ist ebenfalls die Bewegungsmöglichkeit des Ultraschallschwingers 26 längs seiner Achse 30 (Pfeil r). An Träger 16 ist ein Markierungsstift 38 angebracht, dessen Spitze vom Mittelpunkt 32, dem Steinort bei richtiger Ortung, eine in Richtung und Betrag definierte Entfernung hat. Er ist fest gegen den Mittelpunkt 32, aber gegen die Wanne 4 beweglich angebracht.

Der zweite Markierungsstift 40 ist fest an der Wanne 4 angebracht. Seine Spitze hat vom zweiten Brennpunkt 36 der Fokussierungskammer 6 die in Betrag und Richtung gleiche

Entfernung wie die Spitze des ersten Markierungsstifts 38
vom Punkt 32. Das heißt, die Positionierung erfolgt nach
der Ortung durch einfaches Verschieben der Liege 8 so,
daß die beiden Spitzen der Markierungsstifte 38, 40 an-
einanderliegen.

An der Stoßwellenfokussierungskammer 6 ist rechts ein zwei-
ter Ultraschallkopf eingezeichnet. Dieser zweite Ultra-
schallkopf ist fest auf den zweiten Brennpunkt 36 ausge-
richtet, kann dabei aber um die Hochachse der Stoßwellen-
fokussierungskammer 6 drehbar sein (um ein Eintrittsfenster
auswählen zu können), hat eine höhere Auflösung als der be-
wegliche Ultraschallschwinger 26 und erlaubt eine zusätz-
liche, genauere Endjustierung und Überwachung der Zer-
kleinerung des Konkrements 34. Die höhere Auflösung kann
durch eine größere Apertur oder durch den Verzicht auf
Tiefenschärfe erreicht werden.

DORNIER SYSTEM GMBH
7990 Friedrichshafen

Reg. S 486

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Ortungs- und Positioniervorrichtung für die berührungs-
freie Zerkleinerung von Konkrementen in Körpern von
Lebewesen mit einem Ultraschallschwinger, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Führung vorge-
sehen ist, an der der Ultraschallschwinger (26) über
einen größeren Bereich des Körpers (2) verschiebbar ist,
und daß Vorrichtungen (38, 40) vorhanden sind, die die
Position oder die Position und die Richtung des Ultra-
schallschwingers (26) markieren oder registrieren und
10 eine mechanische oder elektronische Korrelation der
Position des Konkrements (34) mit dem Brennpunkt (36)
eines Stoßwellensystems ermöglichen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß zur Führung ein Roboterarm und zum Registrieren
der Positionsdaten und der Einstellwinkel des Ultra-

0169311

schallschwingers (26) Winkelgeber und/oder Wegaufnehmer vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung Bewegungen des Ultraschallschwingers (26) auf Kugelflächen ermöglicht.
- 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung den Ultraschallschwinger (26) bei allen Bewegungen stets auf einen festen Punkt (32), den Mittelpunkt der Kugelflächen, ausgerichtet hält.
- 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ultraschallschwinger (26) auf einem Schlitten (27) auf einer ersten inneren kreisbogenförmigen Schiene (24) beweglich ist, daß die innere kreisbogenförmige Schiene (24) an den Enden einer zweiten
- 15
- äußeren kreisbogenförmigen Schiene (22) drehbar gelagert ist, daß die äußere kreisbogenförmige Schiene (22) in einer Führung (18) verschiebbar ist, daß die Führung (18) um eine vertikale Achse (20) verdrehbar ist und daß die Führung (18) gegen einen Träger (16) in drei Raumrichtungen (X, Y, Z) verschiebbar ist.
- 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptachse des Ultraschallschwingers (26), die Verschwenkachse für die innere Schiene (24) und die

0169311

Drehachse der Führung (18) sich im Mittelpunkt (32) der zwei Kreisbögen (22, 24) schneiden.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ultraschallschwinger
5 (26) auf einem Schlitten (27) längsbeweglich in Richtung der Ultraschallschwingerhauptachse (30) befestigt ist und daß ein Positionsgeber vorhanden ist, der eine Anzeige des Mittelpunkts (32) im Ultraschallbild selbsttätig der jeweiligen Position des Ultraschallschwingers
10 (26) nachführt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Markierungsstifte (38, 40) vorgesehen sind, von denen der eine (38) eine feste Position gegenüber dem Mittelpunkt (32) inne hat und der
15 andere (40) eine feste Position gegenüber dem Stoßwellenfokus (36) inne hat.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung durch zur Deckung bringen von Stoßwellenfokus (36) und Mittelpunkt (32) automatisch erfolgt.
20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung durch Verschieben einer Markierung auf dem Monitorbild an den Ort des Konkrements (34) automatisch erfolgt.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter, auf den
zweiten Brennpunkt (36) der Stoßwellenfokussierungs-
kammer (6) gerichteter Ultraschallkopf mit hoher Auf-
lösung vorgesehen ist.

5

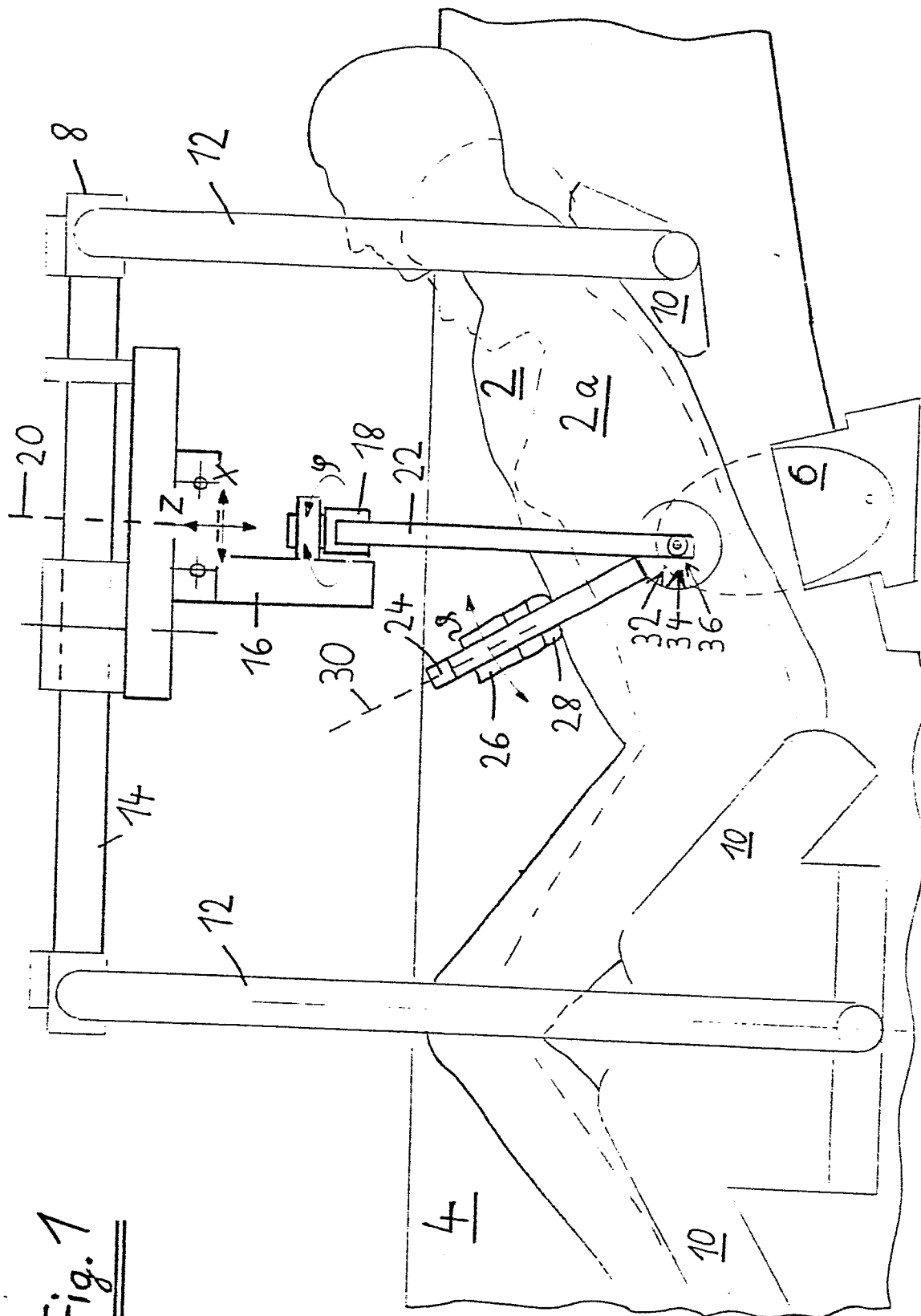
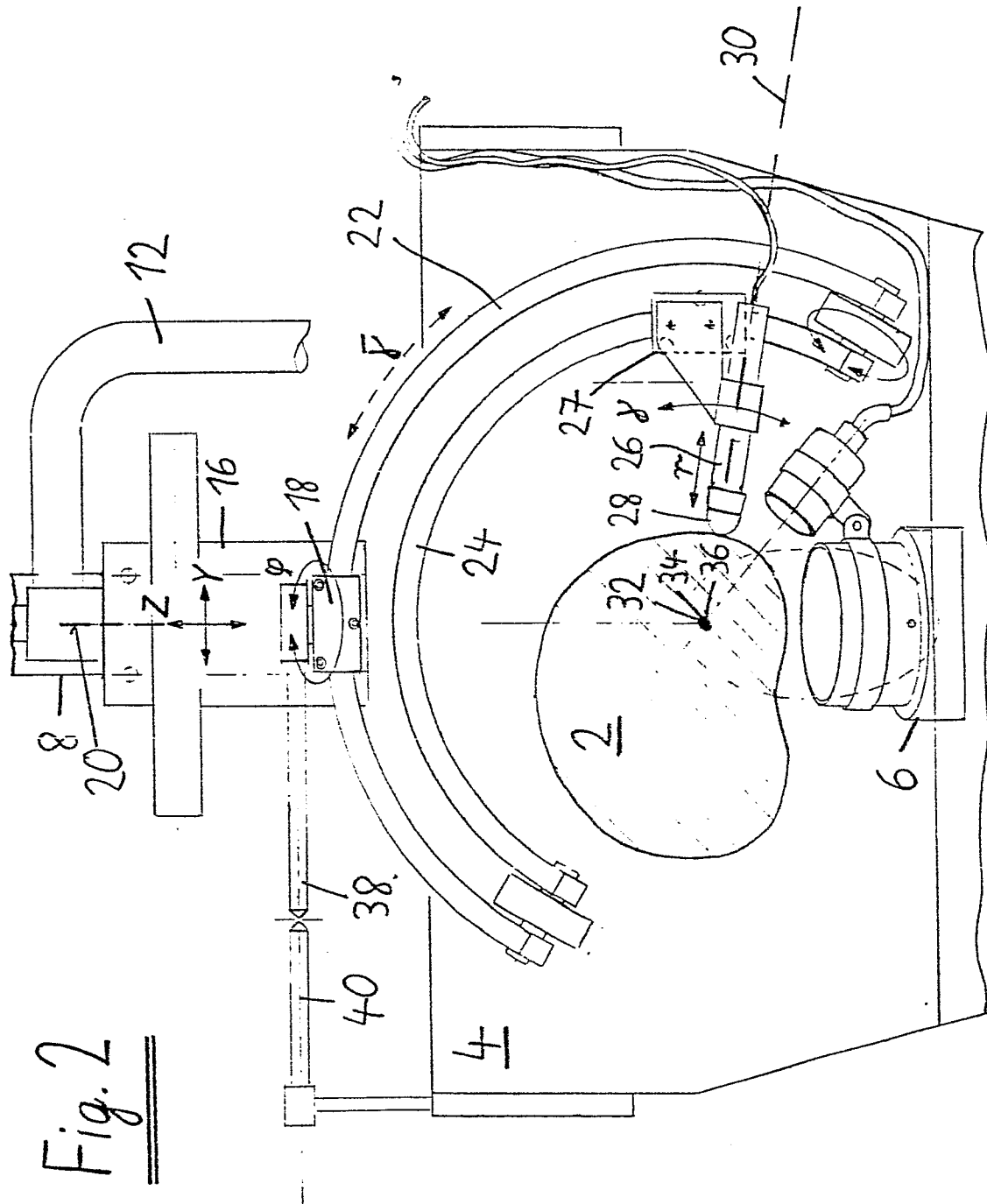


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0169311

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85104651.6														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	DE - A1 - 3 220 751 (J. SCHÜLLER) * Gesamt, insbesondere Seite 5, Zeilen 7,8 von unten * --	1,11	A 61 B 17/22														
A	DE - B2 - 2 722 252 (DORNIER SYST.) * Gesamt, insbesondere Fig. 3; Spalte 4, letzte Zeile - Spalte 5, Zeile 18 * --	1,11															
A	AT - B - 357 661 (KRETZTECHNIK) * Gesamt * --	1-3															
A	DE - A1 - 2 643 126 (N. LEITGEB u.a.) * Gesamt, insbesondere Fig. 2; Patentansprüche 11,12,14 * --	1-4,7															
D,A	PROSPEKT: DORNIER NIERENLITHOTRIPTER, ZMV 207-84035000 --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) A 61 B 8/00 A 61 B 17/00														
D,A	DE - B2 - 2 351 247 (DORNIER SYST.) * Gesamt * ----	1															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 23-09-1985	Prüfer LUDWIG														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																